



30LDM/LDC 冷藏/冷冻用压缩机动力机组
30LDM/LDC REFRIGERATION COMPRESSOR RACK

安装、调试和维修说明书
INSTALLATION, START-UP AND SERVICE MANUAL

内容

1. 介绍
 2. 使用说明
 3. 机组的安装
 4. 管路的连接
 5. 开机程序
 - 5.1 泄漏测试
 - 5.2 抽真空
 - 5.3 充注制冷剂及开机之前的准备工作
 - 5.4 充注制冷剂并开机
 - 5.5 开机后的运行检查
 - 5.6 控制参数设定
 6. 制冷原理
 - 7.1 30LDC 制冷原理图
 - 7.2 30LDM 制冷原理图
 7. 电气原理图
- 附件 A. ELLIWELL 压缩机控制器介绍
- A.1 通用描述
 - A.2 人机界面
 - A.3 输入输出
 - A.4 进入编程模式
 - A.5 显示/修改参数
 - A.6 密码保护
 - A.7 配置参数说明
 - A.8 用户界面
 - A.9 用户信息
 - A.10 报警信息
 - A.11 编码列表

1. 介绍

30LDM/LDC 冷藏/冷冻用压缩机动力机组适用于超市食品保鲜、冷库以及其它工业低温要求。机组采用立式并联设计，结构紧凑。使用 Eliwell 压缩机控制器，智能化控制系统简单可靠，可以灵活的设定机组正常运行工况点和经济运行工况点，达到节能的目的。使用 06CC 单机双级压缩机，有效降低压缩比，提高机组效率和可靠性（30LDC 特有）。

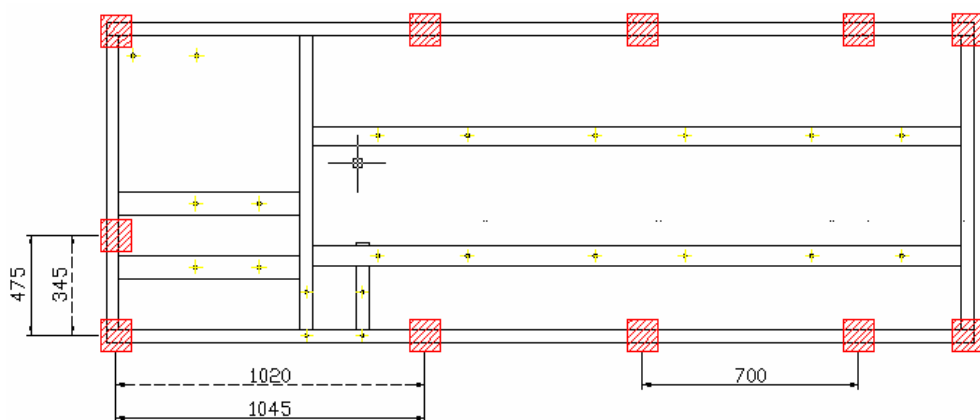
图 2 30LDM-060 冷藏/冷冻用压缩机动力机组

2. 使用范围

使用冷媒	R-22
饱和蒸发温度	-57℃ ~ -24℃
吸气压力	0.069MPa ~ 0.15 MPa
吸气温度	<18.3℃
饱和冷凝温度	21℃ ~ 54℃
排气压力	0.93MPa ~ 2.13 MPa
排气温度	121℃
冷冻油温度	<80℃
环境温度	0℃ ~ 40℃
电源	380v - 3PH - 50Hz
设置场所	室内，设置倾斜度<1°

3. 机组的安装

- 1) 机组为非防雨型，应置于雨、水淋不到处；
 - 2) 为防止机组结露、结霜后滴水，请对地面进行防水处理，或安装接水盘，同时，为保持并提高性能，请在吸气管上安装绝热材料；
 - 3) 应做好机房通风系统，使其温度低于 40℃；
 - 4) 基础应采用重量为机组 3 倍的混凝土基础，机组的倾斜应在 1° 以内；
 - 5) 机组采用整体减振设计，压缩机和机组管路均不设置单独的减振装置。现场安装时，请在基础与机组间安装减振垫。
- 减振垫安装位置请详见图 6 所示：



注意：1. 虚线尺寸表示 30LDM 机组的减振垫安装尺寸，实线表示 30LDC 机组的减振垫安装尺寸；
2. 30LDM 和 30LDC 机组相邻两台压缩机减振垫之间的距离均为 700mm；

图 6 减振垫安装位置示意图

4. 管路的连接

- 1) 接管的正确性。机组共有四个外接口，分别是进出冷凝器和进出蒸发器的接口，请按图 2（第 4 页）和图 3（第 5 页）中的接管指示进行正确管路连接；
- 2) 请使用清洁的磷脱氧铜管，管内不得有灰尘及水份等；
- 3) 接管焊接之前，应将各台压缩机的吸排气截止阀关闭，并将储液器的进出口截止阀也关闭。焊接时请提供干燥氮气保护，以免管内产生氧化皮，同时，应注意就近部件的降温保护工作；
- 4) 选择供液管和回气管时请考虑压力损失和回油：
为减小压力损失，请在管路的连接中尽量避免采用弯头，必要时应尽量采用弯曲半径较大的弯头；为确保回油，在回气管径的选择时应保证使冷媒气体流速在横向管路内达到 3.8m/s 以上，在垂直管路内达到 7.6m/s 以上，同时横向管路必须向下倾斜，且斜度需达到 1/200 以上。

- 5) 所有低温回/吸气管必须安装绝热材料。由于 30LDC 机组设计中应用了过冷器，供液温度较低，所以为了防止凝水以及提高制冷效率，请在供液管上也安装绝热材料；
- 6) 对管路进行合理的支撑，尽量减小振动。请参照图 7 所示：

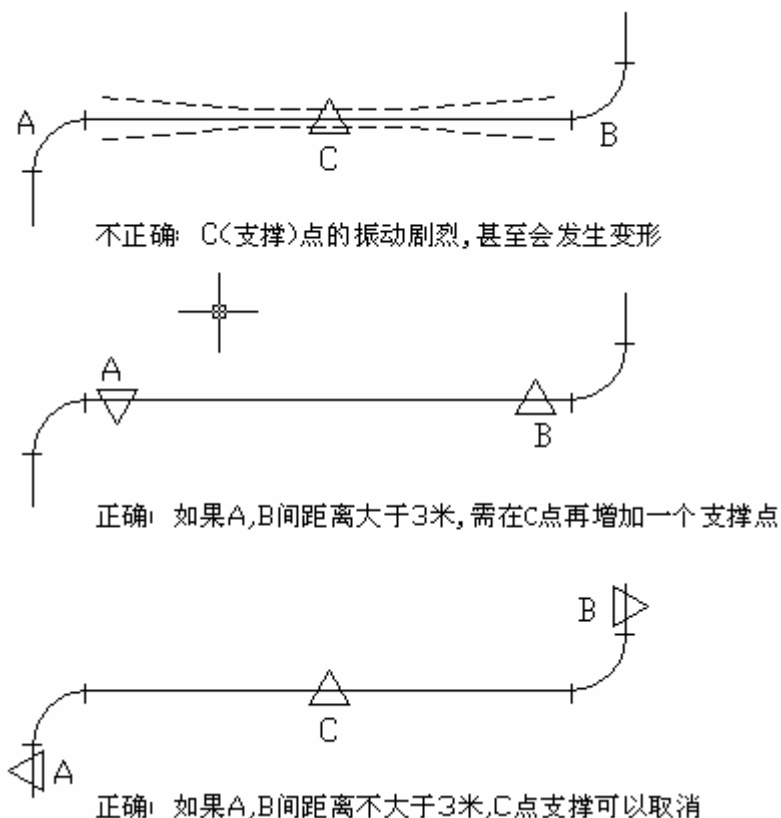


图 7 管路支撑示意图

- 7) 进入各展示柜的供液支管应由供液总管的底部引出，以确保足够的冷媒液体进入膨胀阀。

5. 开机程序

注意：不得随意切断曲轴箱加热器电源，除非机组正在进行维修，或要停机相当长的时间。开机之前，电加热器至少要通电 24 小时。

开机程序包括三步：泄漏测试；抽真空；充注制冷剂并开机。请严格遵循该三步骤以免开机过程中出现任何故障。

5.1 泄漏测试

只有系统没有泄漏，才能保证后续的抽真空，充注制冷剂，开机及正常运行。

- 机房配电箱总开关应置于断开状态

- 动力机组电源开关也应置于断开状态
- 所有以下阀门应处于打开状态

压缩机排气阀
压缩机吸气阀
储液器回液阀
储液器供液阀
所有现场安装的截止阀
所有油平衡系统的阀
所有内喷射冷却维修用阀

- 合上动力机组电源开关
- 合上机房配电箱总开关
- 如需要接上抽真空/充注管路，以便对系统充注制冷剂和干燥氮气，使用 3/8"或更大的抽真空/充注管路。
- 向系统加制冷剂至 50 psi (0.34MPa) 然后加氮气至 120 psig (0.83MPa)。如果使用的测试压力大于 120 psig (0.83MPa)，将低压压力探头取下，改用阀帽密封。如管路上有截止阀，则关闭截止阀，无须取下探头。主要目的是保护压力传感器以免损坏。
- 用电子检漏仪仔细检查整个系统，仔细检查所有的管连接处。检查系统压力表示值是否改变，压力下降说明系统有泄漏。

系统保压 12 小时。如压力不变，说明系统无泄漏。如发现泄漏，利用系统提供的截止阀，将系统相关部分的气体放掉，对泄漏处进行修复。

5.2 抽真空

系统经检验证明无泄漏后，对系统彻底地抽真空，要有足够的时间抽真空。将系统保持真空以便加制冷剂。

抽真空方法

- 用真空泵对机组抽真空。建议利用所有可用端口进行抽真空以提高效率。
- 确保所有阀门处于打开状态。
- 将真空抽至 500 微米 (系统必须保持 500 微米的真空)

现在系统可以进行制冷剂充注。注意：抽真空并不能对系统进行清洁，因此只有在系统连接时采取措施，保证系统的清洁度。

5.3 充注制冷剂及开机之前的准备工作

机组使用 R-22 制冷剂，请确保使用正确的制冷剂。

充注前和充注过程中需注意的问题：

- 所有充注管路必须清洁，确保没有空气和水分
- 充注制冷剂前系统必须经过泄漏测试并抽真空
- 转移和充注制冷剂时记住带上防护面具
- 确保没有液体制冷剂进入压缩机。液体是不可压缩的，并会损坏压缩机
- 所有的温度控制设定在预期的运行温度值
- 高低压表应连接至总管路上
- 开机前确保充注正确的油(06CC 压缩机使用 3GS 油，06E 压缩机使用 46 号压缩机油)，并保证油位正确（视镜的 1/8 至 3/8）。

5.4 充注制冷剂并开机

- 关闭压缩机吸、排气阀以及所有机组维修阀，避免液体制冷剂进入压缩机，发生液击。
- 关闭供液管的现场维修阀，在干燥过滤器前的 3/8 " 充注阀处连接一制冷剂罐，打开储液器出液阀。
- 向储液器内充入足够的制冷剂（一般需一罐）。
- 关闭储液器出液阀，更换一罐制冷剂（如果需要）连接到干燥过滤器前的 3/8 " 充注阀处，打开供液管的现场维修阀。
- 慢慢打开制冷剂罐的阀门，向系统充注制冷剂。利用真空几乎可把所有的制冷剂充入系统。
- 再次确认压缩机油位是否正确，如有必要请抽出或补足冷冻油。

- 打开机组所有油平衡系统维修阀、内喷射冷却阀、二次压缩节能管阀（30LDC 独有）。选择一台压缩机，打开其排气阀和 1/2 至 1 转吸气阀。
- 对于水冷却式的冷凝器，打开供水阀，让冷却水进入冷凝器；对于风冷却式的冷凝器，打开冷却风扇。
- 打开展示柜（蒸发器）的进液阀和风扇。
- 确认电源是否符合压缩机要求。启动该台压缩机。
- 打开储液器出液阀
- 注意观察该压缩机在运行时有无异常情况，如有异常的声音立即关停该压缩机，进行检查。通常其原因有：
 - 1) 冷冻油不足或过多
 - 2) 机组安装或管路连接的不合理导致过度的振动
 - 3) 压缩机液击
- 在该压缩机正常运行 10 至 15 分钟后，完全打开其吸气阀。
- 监视压缩机内的油位，使油位恒定在满视镜的 1/8 到 3/8 处。
- 每次启动一台压缩机，方法同上。
- 观察供液管视镜，继续向系统充注足够的制冷剂。如果供液管内有白色气泡说明制冷剂量不足，当供液管内只有液体流动，则停止充注。
- 检查储油器液位。如油位低于下视镜的下部，请将油加到可看到油位或油位高于视镜。

5.5 开机后的运行检查

系统无故障运行至少 2 小时后，检查以下项目后方可继续自动控制运行。

- 检查展示柜(蒸发器)所有风扇，是否运行正常，旋转方向是否正确。
- 检查所有热力膨胀阀的过热度设置是否正确。
- 检查压缩机运行参数：压头，吸气压力，电压，电流。如果参数不在预计范围内，查找原因并排除故障。
- 检查压缩机油位，应位于满视镜刻度的 1/8 到 3/8 处。

5.6 控制参数设定

以下设置值是平均值，可根据具体不同的项目进行调整。设定时使用正确的量具。

1. 压力控制设定 (psig)

对三个压缩机的低温机组：

R22: 复位 10 Psig (0.07MPa)
断开 0 Psig

对三个压缩机的中温机组：

R22: 复位 36 Psig (0.25MPa)
断开 26 Psig (0.18MPa)

2. 冷凝器风扇压力循环设定点

对电子除霜系统：

一个风扇 R22 复位 120 Psig (0.83MPa)
 断开 100 Psig (0.69MPa)

两个风扇 R22 复位 130 Psig (0.90MPa)
 断开 110 Psig (0.76MPa)

三个风扇 R22 复位 140 Psig (0.96MPa)
 断开 120 Psig (0.83MPa)

四个风扇 R22 复位 150 Psig (1.03MPa)
 断开 130 Psig (0.90MPa)

高压断开 390 PSIG (2.69MPa)

3. 设定压力偏差范围

压力偏差范围是压缩机将维持的吸气压力范围。该范围可设定 1-10psia (0.007-0.07MPa)，建议开始时设定该值为 4psia (0.03MPa)。

6 制冷原理

6.1 30LDC 制冷原理图

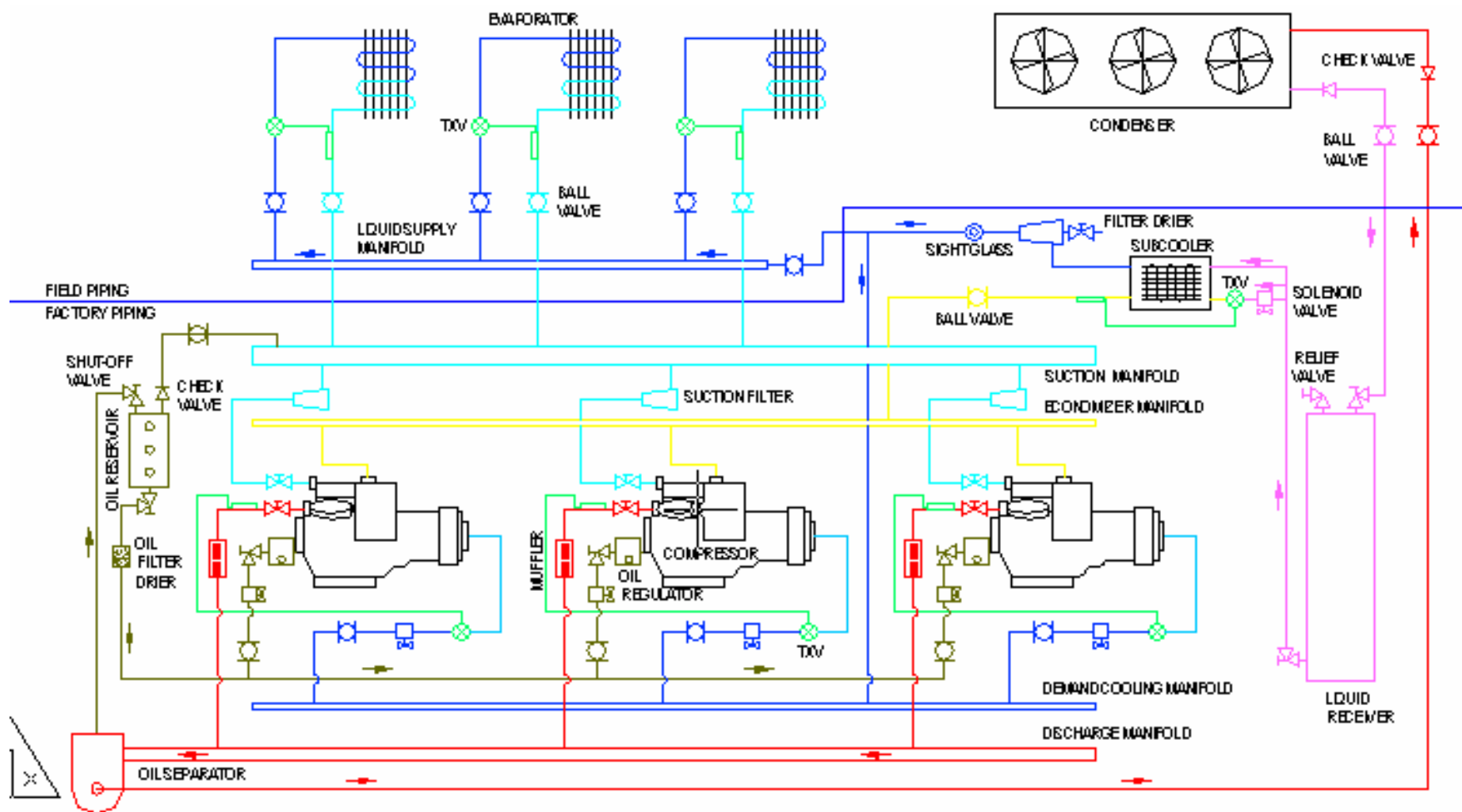


图 8 30LDC 制冷原理图

6.2 30LDM 制冷原理图

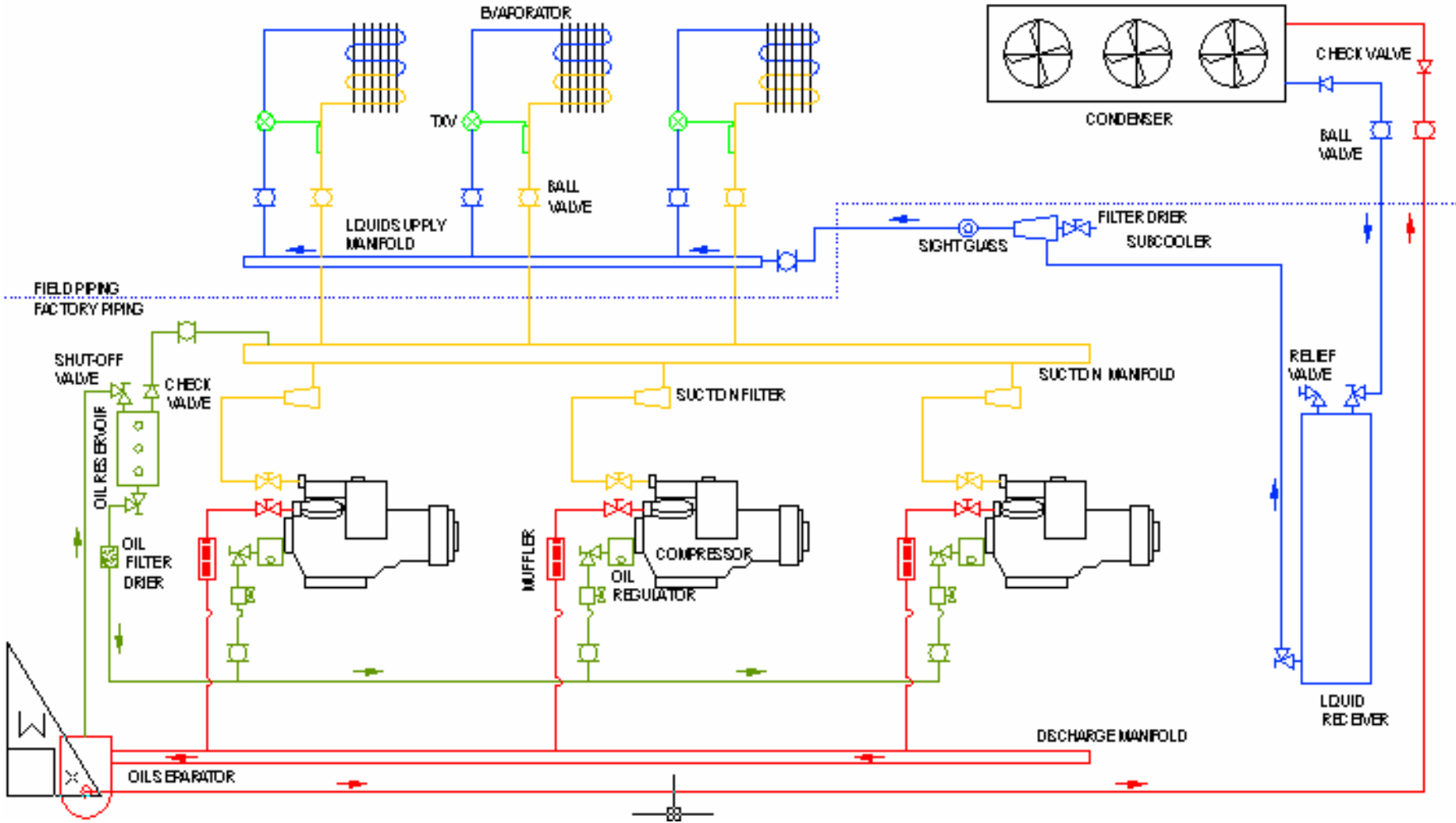
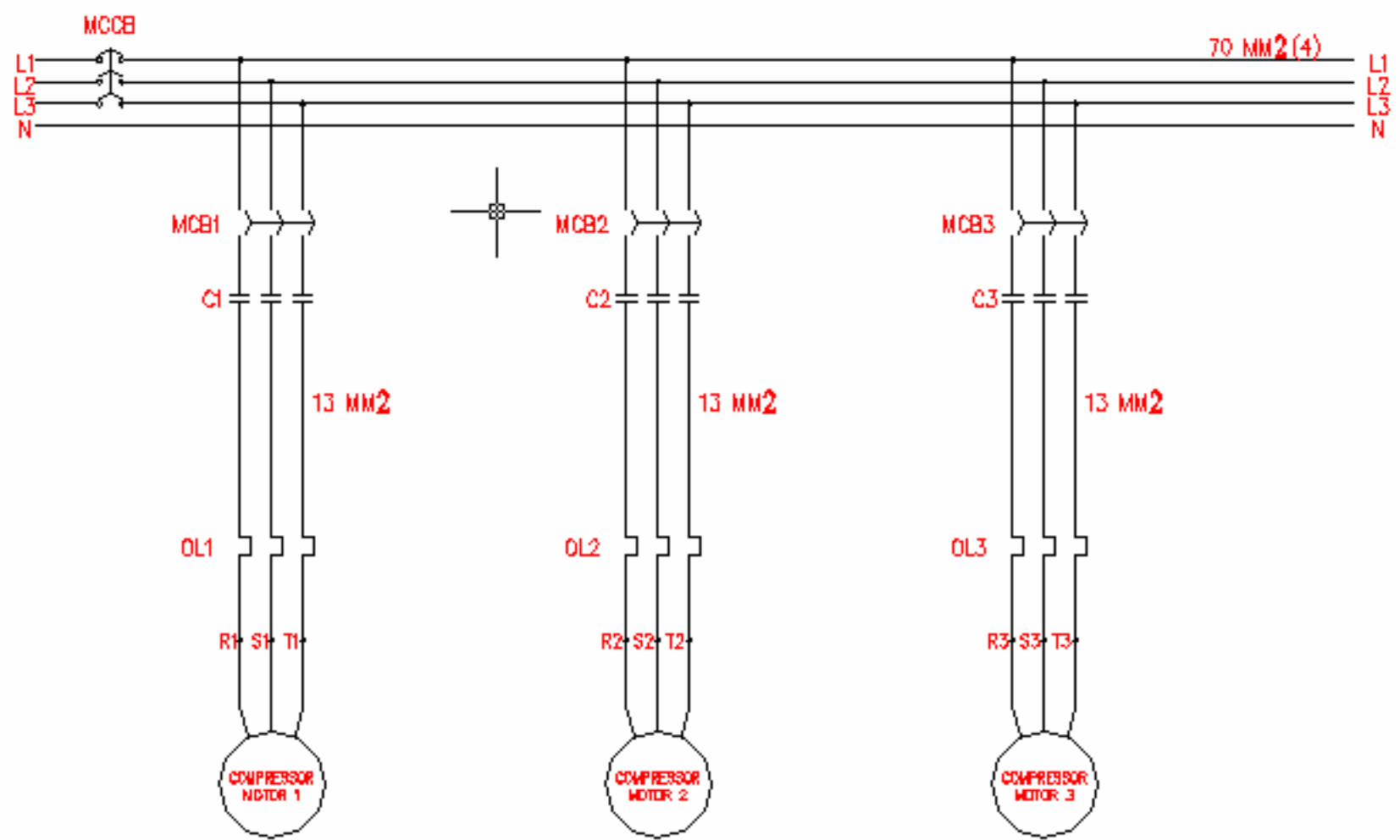


图 9 30LDM 制冷原理图

7. 电气原理图 (共 8 页)



注:所有电缆线除非特殊说明,均为1.5 mm

图 10-1 30LDM/LDC 制冷原理图(1/8)

接第一页

转第二页

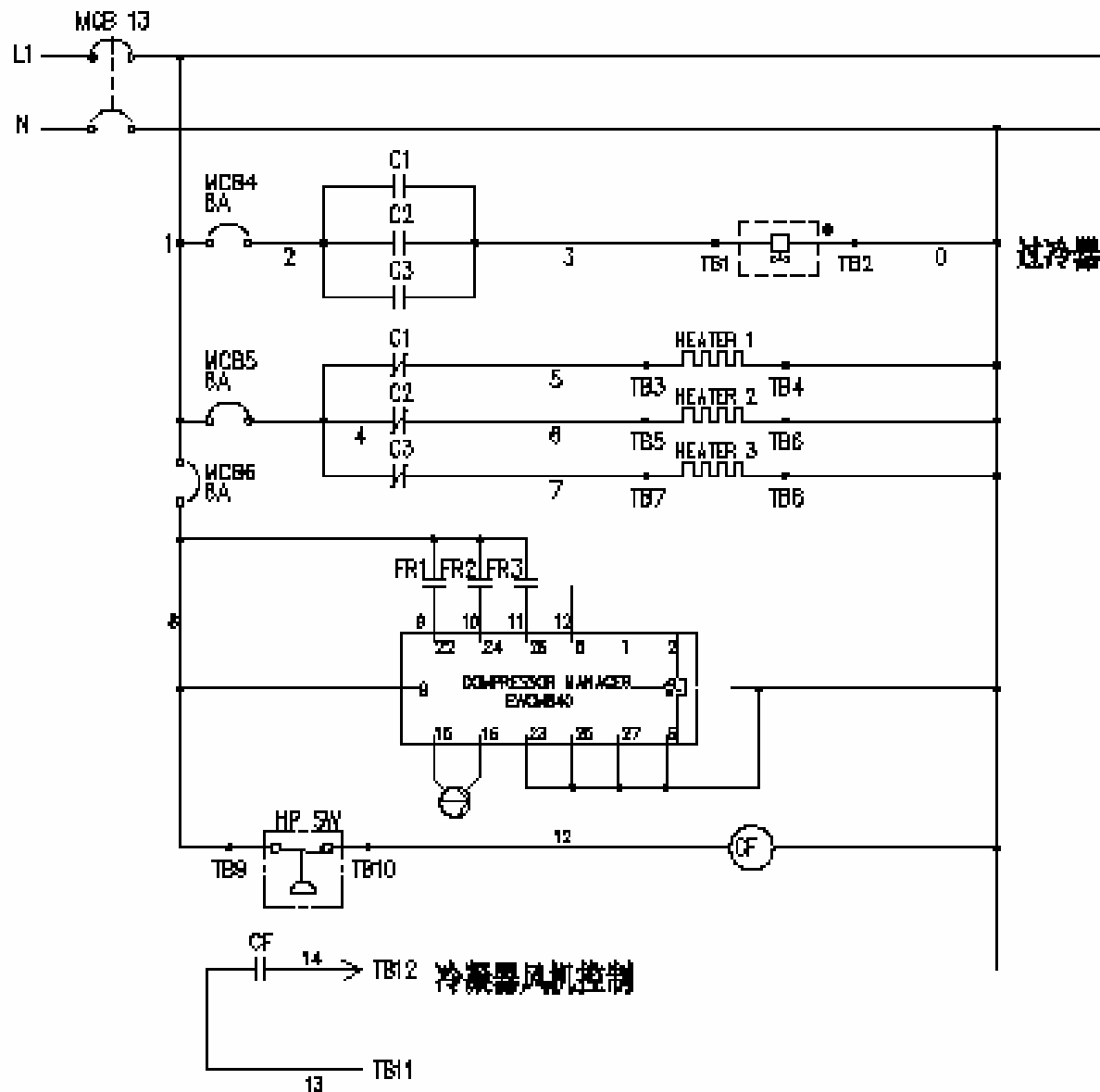


图 10-2 30LDM/LDC 制冷原理图(2/8)

接第二页

转第四页

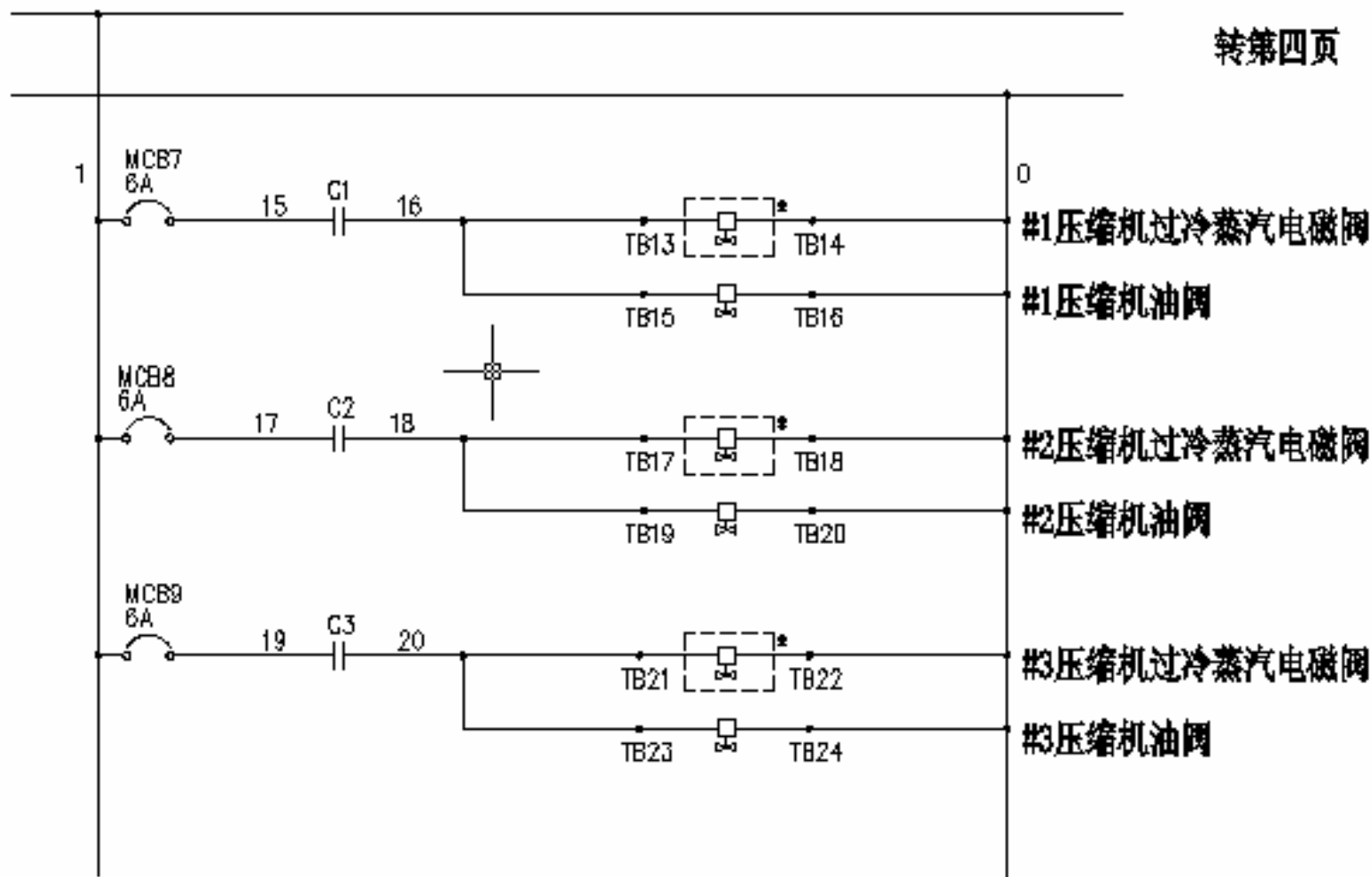


图 10-3 30LDM/LDC 制冷原理图(3/8)

接第三页

转第五页

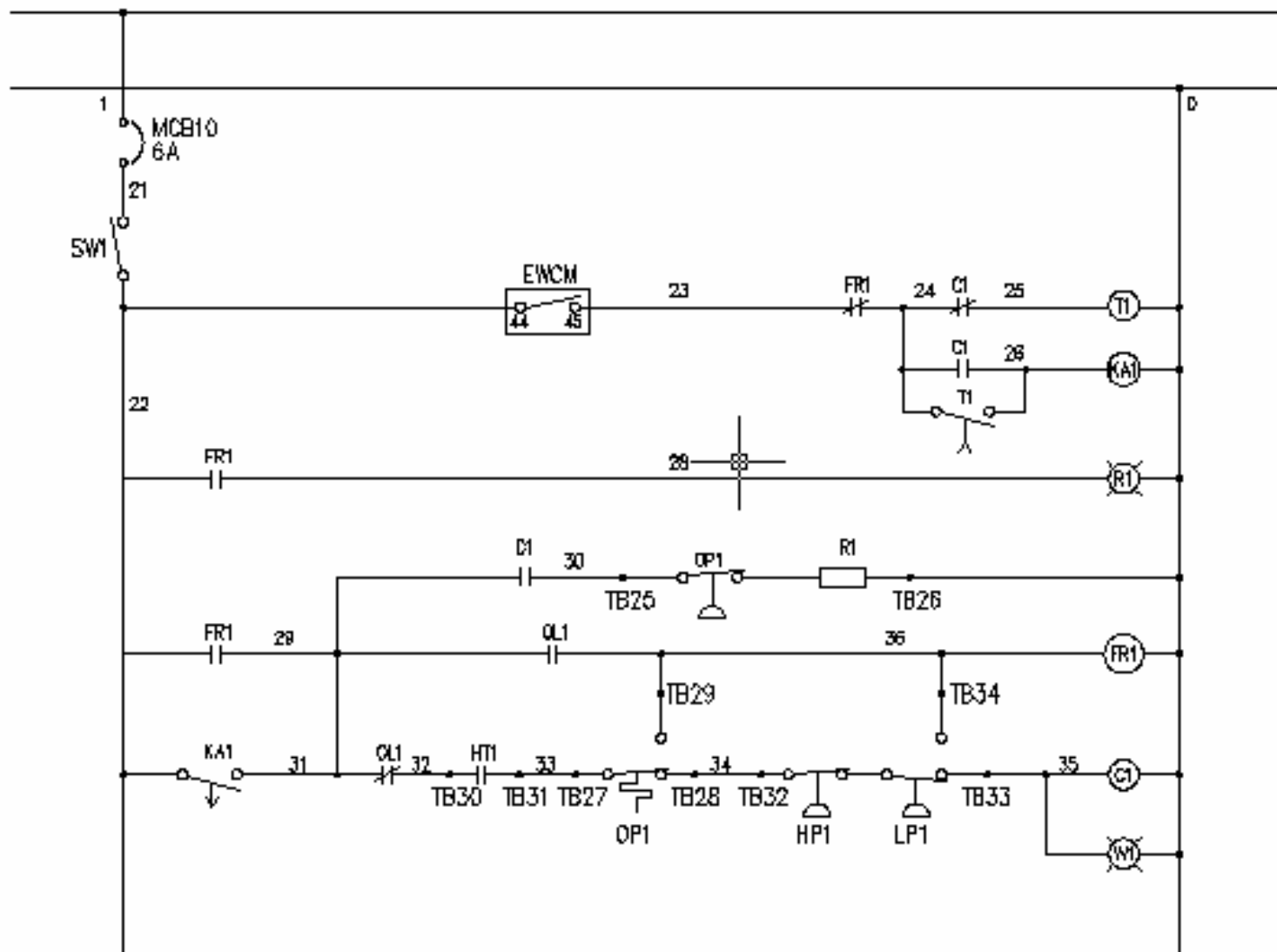


图 10-4 30LDM/LDC 制冷原理图(4/8)

接第四页

转第六页

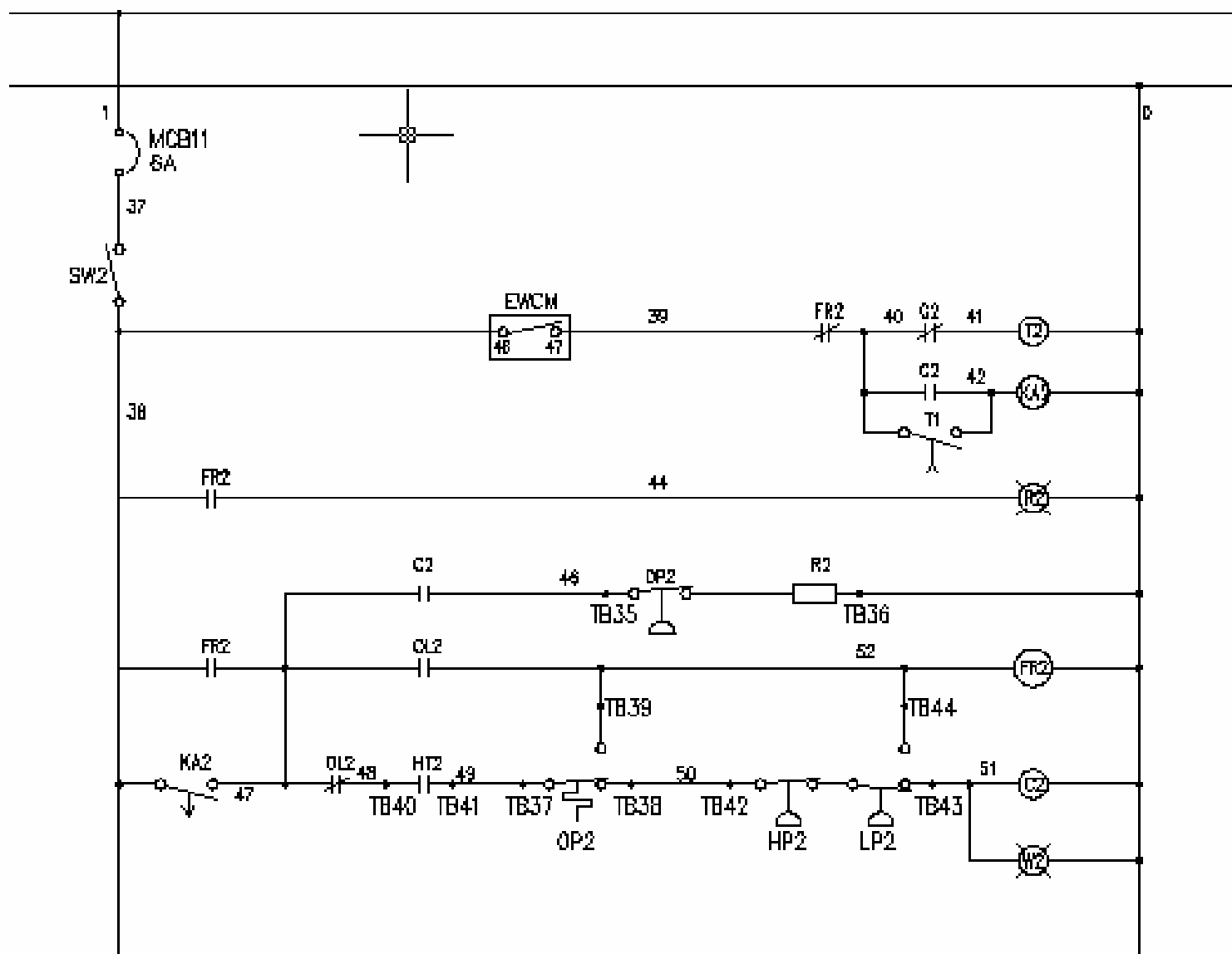
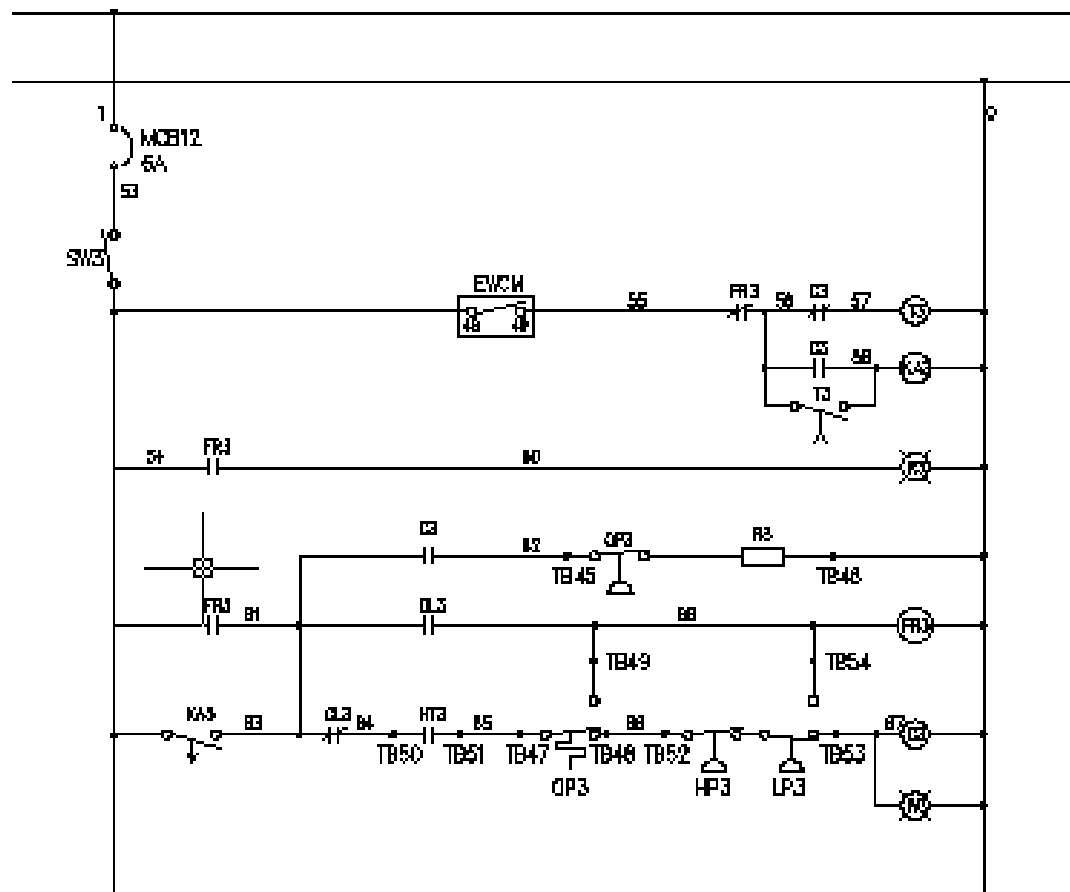
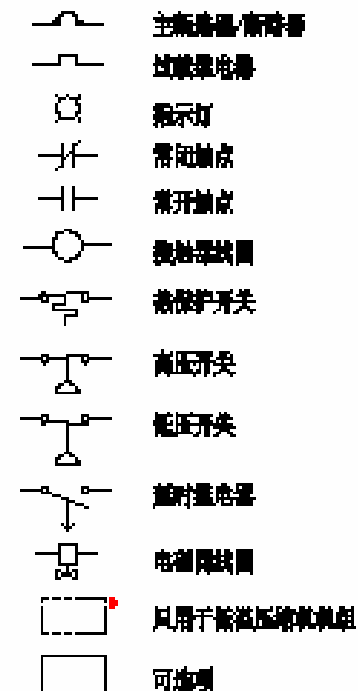


图 10-5 30LDM/LDC 制冷原理图(5/8)

接第五页



符号说明:



NOTES:

FR	热继电器
HP	高压开关
HT	热保护开关
LP	低压开关
MCB	主断路器
QL	过电流电器
QP	热继电器
FC	风用于调速压缩机机组
SW	开关
KA1	— KA3
TH	— T3
CI	— C3
EWCM	— R3
RI	— R3
VH	— V3

图 10-6 30LDM/LDC 制冷原理图(6/8)

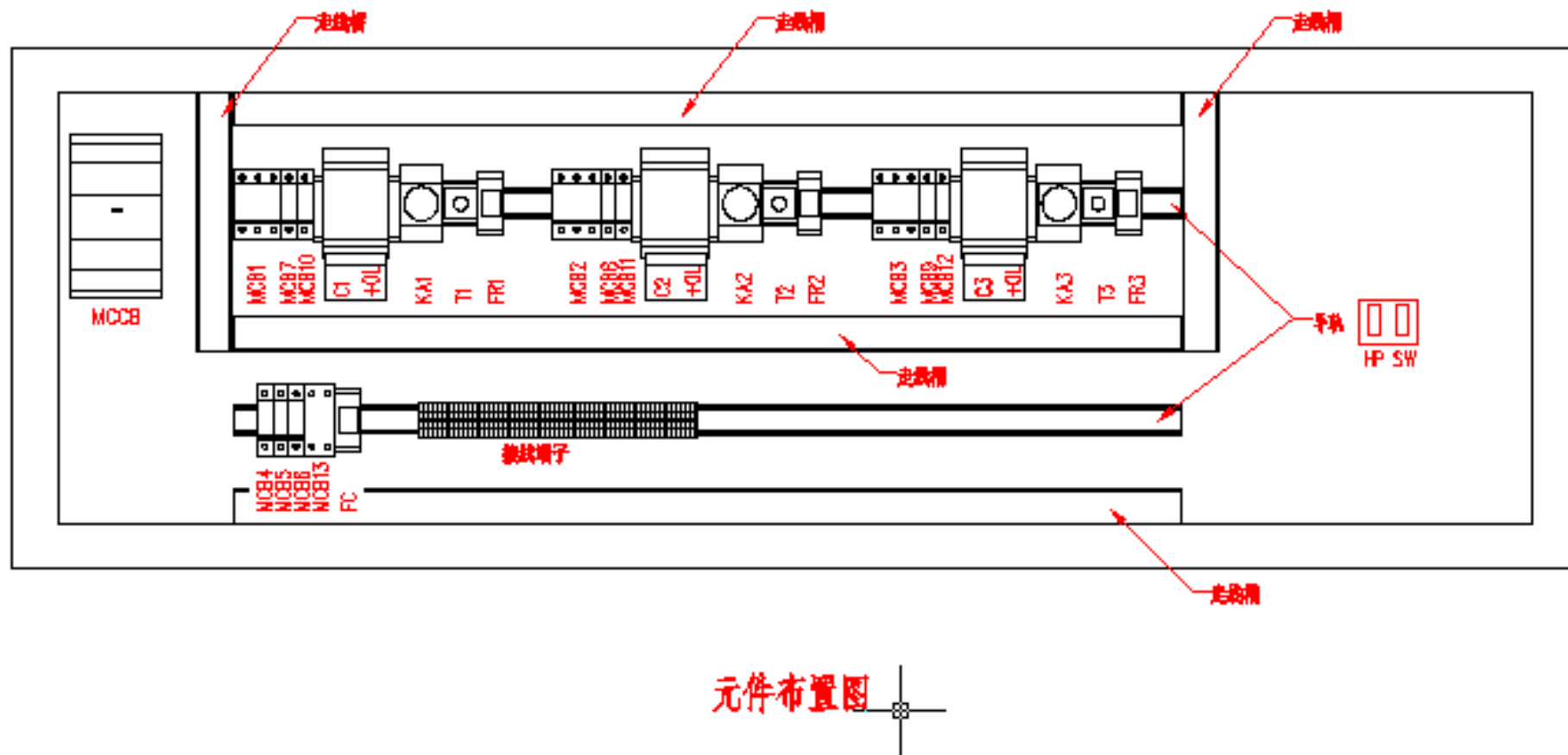
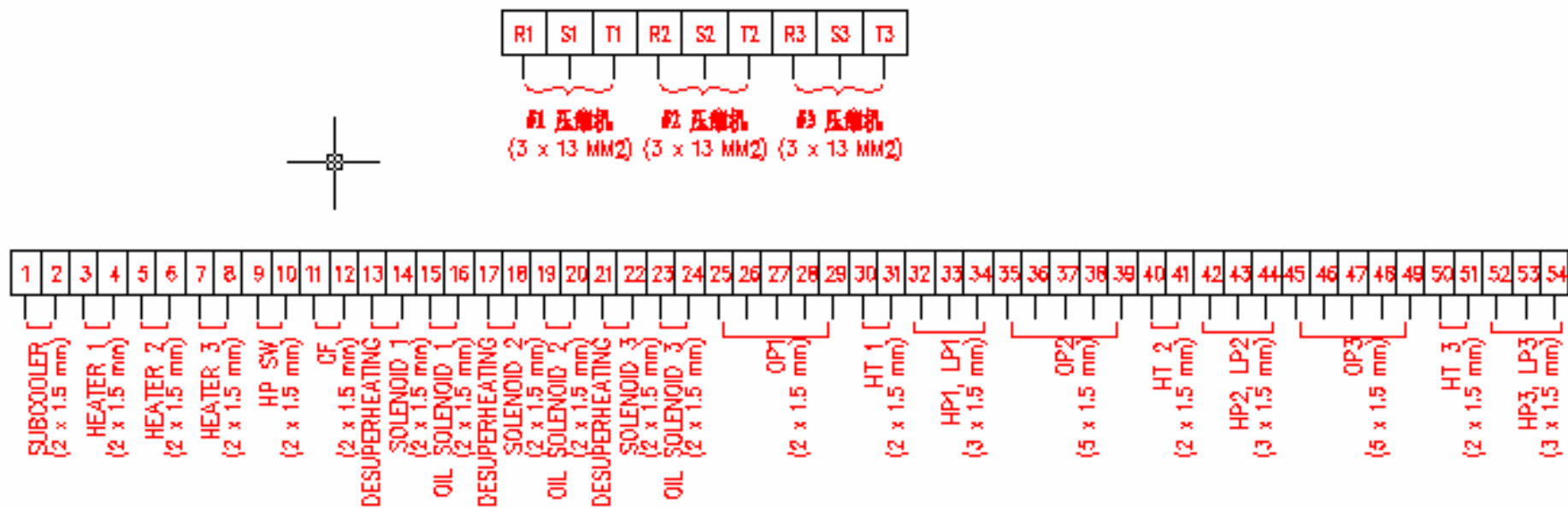


图 10-7 30LDM/LDC 制冷原理图(7/8)



元件布置图

图 10-8 30LDM/LDC 制冷原理图(8/8)

A1. Elliwell 压缩机控制器

A1.1 通用描述

30LDM、30LDC 系列冷冻动机组是由 EWCM 840 控制器控制。EWCM 控制器是用于控制并行压缩机动力机组。

机组的控制输入量为 4 ~20 mA 压力变送器信号或者温度探头信号。机组提供四个继电器输入，每个输出都提供相应的连锁报警输入。

EWCM 控制器提供高低压报警功能和压力变送器报警功能。

可以设定两个可调节的控制点用以设定“正常”运行和“经济”运行状态。可以选择使用 Bar、C 或者 F 来显示运行值和设定值。

控制器持续诊断系统，一但出现故障，机组将会将该故障回路关停，等待维修人员进行维修。

A1.2 人机界面

“PRG”按钮：进入设置状态

“HRS”按钮：显示/重设压缩机运行时间

“MAINT”按钮：显示/修改每台压缩机的“在工作”、“维修”状态

“SET”按钮：显示/修改“正常运行”，“经济运行”状态设定值。

“向上”：增加数值

“向下”：减少数值

“MUTE”：重置报警

“LOCK”灯：显示键盘处于锁定状态

“ALARM”灯：显示故障报警

“COMPR/STEP”灯：显示压缩机的级数

“4 位数码管”：显示机组数值。

A1.3 输入和输出

报警继电器输出：远程报警输出，当机组出现故障时，端子 1、2 将闭合。

安全继电器输出：当 EWCM 出现故障，端子 3、4 将打开。

压力报警输入：端子 5、6 为高低压报警输入。

电源输入：端子 9、10 输入 220V，50Hz 交流电。

经济运行开关：端子 13、14 用于激活机组处于经济运行状态。（详细说明参见“ rSIP ”）

吸气压力传感器：端子 15、16

Televis System：RS485 接口，端子 19、20、21。

压缩机报警输入：端子 22-29（参见“ ALIP ”说明）

压缩机输出继电器：端子 44-51

A1.4 进入编程模式

EWCM 提供两种参数设定模式：运行“ oPr ”，配置“ CnF ”。

进入“ oPr ”菜单，按下放开“ prg ”按钮，然后按下“ 向上 ”按钮；进入“ ”菜单，按下两次“ prg ”按钮，然后按下“ 向上 ”按钮。

如果密码保护被激活，将显示“ PAS ”。

退出编程模式，按下“ prg ”按钮，所有设定将被自动存储。

A1.5 显示/修改参数

在编程模式下，按动“ 向上 ”、“ 向下 ”按钮来显示参数行。

-显示参数数值，按动“ set ”按钮。

-修改参数，按动“ 向上 ”、“ 向下 ”按钮。

-退出参数设定，按“ set ”按钮。

A1.6 密码保护

“ Psc ”、“ Pso ”分别用于进入配置和运行程序的设定。

激活密码保护模式，选择密码栏并设定相应的数值。

A1.7 配置参数说明

CPnU：压缩机台数。

CtyP：压缩机形式。

0=压缩机有不同的电源供电（中性区控制）

1=压缩机由同一电源供电（比例控制）

CPSt：压缩机级数

每台压缩机的级数（只用于 CtyP=1）。

PC1...PC4：压缩机电源容量设定。

FtyP：氟利昂的种类

0=R134A

1=R22

2=R502

3=R404A

PA04：压力传感器 0-4mA

PA20：压力传感器 0-20mA

CAL：校准

SEP：报警输入的极性

0=无源

1=有源

rSIP：经济运行开关极性设定

0=常开激活

1=常闭激活

ALIP：报警输入极性

0=无源

1=有源

StPP：压缩机级数输出

0=无源

1=有源

Psc：密码保护

t AB：不可以修改。

运行参数

Pri：

HoUr：

dAY：

dEU：

Pbd：比例带

onon：同一台压缩机连续两次启动的延时，单位分钟。

oFon：同一台压缩机关机以后开机的延时，单位分钟。

don：级延时开，单位为秒。

doF：级延时关，单位为秒。

donF：延时级开关，单位为分钟

FdLy：第一次启动延时开，0=否，1=是

Fdlf：第一次延时关，

odo：输出延时

设定点

LSE：最低设定点下限

HSE：最高设定点上限

StrS：经济运行点开启时间设定

SPrS：经济运行点结束时间设定

RSd1...rSd7：经济运行点星期设定（0=不采用经济运行状态，1=采用经济运行状态，rSd1=星期天，rSd7=星期六）

报警

UAro：取消机组报警（0=分钟，1=小时）

Aro：取消报警

PAO：启动时压力延时报警，单位为分钟

LAL：低压报警，低压报警设定，如果压力低于-LAL，机组将显示“Er03”报警代码。

HAL：高压报警，高压报警设定，如果压力高于+HAL，机组将显示“ Er04 ”报警代码。

tAO：“ Er03 ”、“ Er04 ”报警延时设定，单位为分钟

SEr：每台压缩机压缩机的最大运行时间设定，当压缩机运行时间达到“ Er14 ”，提示进行压缩机检修。

PEn：端子5、6上出现的高压和低压报警的次数

PEI：压力报警采样周期

CPP：压缩机传感器报警，显示代码为“ Er01 ”

SPr：压力探头的步进保护

PoPr：电源的级数

A1.8用户界面

rELP：相对压力，0=相对压力，1=绝对压力

Loc：键盘锁，0=键盘上锁，1=键盘不上锁。

Pso：密码保护

FAA：群控时，地址设定

dEA：设备地址

tAB：不能修改

EL1：不能修改

EL2：不能修改

A1.9 用户信息

如何显示/修改设定点

EWCM 控制器提供两种工况设定点：正常工况和经济运行工况（夜间或者节假日使用）

按下并释放“set”按钮来显示正常运行工况设定。连续按动“set”按钮来进入经济运行工况，这时控制器面板上的 LED 绿灯将由“N”转到“R”通过按动“向上”或者“向下”按钮来设定设定点。

压缩机运行状态

在压缩机继电器输出前，控制器面板上相应的 LED 等将闪亮，闪亮的时间取决于压缩机启动延时时间。当输出接通该绿灯就会燃亮。

注意：压缩机运行一开机运行时，压力数值可能超出机组运行的范围，控制器将根据“PAO”的延时参数来运行，如果传感器感受到的信号仍然超出范围，EWCM 控制器将按照“CPP”、“SPPr”和“PoPr”的参数来设定。

如何显示压缩机运行时间

按下并放开“hrs”按钮将显示地一台压缩机的运行时间，这时“hrs”LED 灯将燃亮，通过按动“向上”和“向下”按钮来选择其他压缩机，可以通过按动“mute”按钮来复位运行时间。推出该操作可以按下并释放“hrs”按钮。

如何显示/修改“维修”和“在服务”运行状态

按下并放开“maint”按钮将显示第一台压缩机的状态，相应的红灯将燃亮，“maint”绿灯将燃亮。“onLn”说明该继电器输出，按下“mute”按钮 5 秒钟将显示“oFln”机组将处于维修状态，相应的红灯将闪亮。

报警输入数值

传感器高低压报警

端子 5 和 6 以及“SEP”参数。当报警的时候该端子被激活。控制器禁止所有的输出。该报警不需要手动复位，如果在“PEI”的间隔时间内压力传感器的报警次数达到“PEn”数值，“ErOL”或者“ErOH”报警信号将显示“ErOL”为传感器低压报警，“ErOH”为传感器高压报警。按下“mute”按钮 5 秒钟可以消除以上报警代码。可以通过设定 $PEn = 0$ 来忽略该报警。

报警的输入输出

端子 22 到 39，和“ALIP”参数。每台压缩机的报警输入应该连接到相应的端资排上。如果该报警被激活，该回路的压缩机将会故障停机。警报红灯将显示并显示报警代码“Er02”。

该报警不需要手动复位。

复位报警

当报警激活，报警继电器将输出端子 1 和 2 闭合。

复位一个报警信号可以按下并放开“mute”按钮。报警继电器将复位报警灯将燃亮。该时间取决于“Uaro”和“Aro”参数设定。

A1.10 报警信息

EroL...EorH: Error 高低压报警，关停所有压缩机

Er01: Error 01.

传感器报警，见“CPP”，“SPr”和“PoPr”参数设定。

Er02: Error 02.

输入报警，关停相应的压缩机

Er03: Error 03.

低压报警，当传感器的数值小于 Set – LAL 时报警

Er04: Error 04.

高压报警当传感器高于 Set + HAL 报警。

Er11: Error 11.

时间错误，检查“Pri”、“HoUr”和“dAY”参数。

Er12: Error 12.

错误参数，多于 9 个输出，需要手动复位。

Er13: Error 13.

数据错误，需要手动复位。

Er14: Error 14.

维修报警

A1.11 符号说明

DEFAULT SETTINGS – STANDARD MODELS.				
参数	描述	范围	默认值	单位
配置参数				
CPnU	压缩机数	1...11	7	数值
CtyP	压缩机形式	0/1	1	数值
CPSt	压缩机级数	1...6	1	数值
PC1PC11	压缩机电源 1...11	1...255	1	数值
FtyP	氟里昂形式	0/1/2/3	1	数值
PA04*	压力变送为 0...4 mA	0...8	0.5	Bar
PA20*	压力变送为 0...20 mA	0...31	8	Bar
CAL**	校准	-0.5...0.5	0	Bar
CAL***	校准	-5...5	0	Bar
SEP	设定报警极性	0/1	1	数值
rSIP	设定输入极性	0/1	1	数值
ALIP	报警输入极性	0/1	1	数值
StPP	级数初级性	0/1	1	数值
Psc	设定密码	0...255	0	数值
tAb	表格参数	/	/	/
运行参数				
Pri	分钟	0...59	0	分钟
HoUr	小时	0...23	0	小时
daY	星期	1...7	0	数值
dEU	默认机组	0/1/2	0	数值
Pbd	比例带	0.1...5	0,4	Bar/°C/°F
onon	on/on (压缩机)	0...255	5	分钟
oFon	OFF/on (压缩机)	0...255	5	分钟
don	延时 on	0...5000	15	秒
doF	延时 oFF	0...255	5	秒
donF	延时 on/oFF	0...255	15	秒
FdLy	首次启动延时	0/1	1	数值
FdLF	首次关停延时	0/1	1	数值
odo	输出启动延时	0...255	0	秒
LSE	低设定	0.1/HSE	0.2	Bar/°C/°F
HSE	高设定	LSE/25	5	Bar/°C/°F
StrS	经济运行点开启时间设定	0...24	0	小时
SPrS	经济运行点结束时间设定	0...24	0	小时
rSd1...rSd7	经济运行点星期设定	0/1	0	数值
UAro	取消机组报警	0/1	1	数值
Aro	取消报警	0...255	15	分钟
PAO	启动时压力延时报警	0...255	30	分钟
LAL	低压报警	0.01...25	5	Bar
HAL	高压报警	0.01...25	5	Bar
tAo	报警延时设定	0	255	分钟
Ser	压缩机运行时间	1...9999	3000	小时
PEn	高压和低压报警的次数	0...15	5	数值
PEI	压力报警采样周期	0...15	15	分钟

CPP	压缩机探头保护	0/1	0	数值
SPr	传感器步进保护	0/CPnU	1	数值
PoPr	电源级数	0/n	0	数值
rELP	相对压力	0/1	1	数值
Loc	键盘锁定功能	0/1	1	数值
Pso	密码操作	0...255	0	数值
FAA	家族地址	13...14	13	数值
dEA	设备地址	0...14	0	数值
tAb	表参数	/	/	/
EL 1	ELIWELL 1	/	/	/
EL 2	ELIWELL 2	/	/	/

* 温度传感器不适用

** 用于输入为 4...20 mA 的传感器

*** 用于温度传感器